

# Modificación del código técnico de la edificación 2019. Parte 1

José Manuel Grandío Rodríguez  
*Arquitecto Técnico*



La modificación del CTE 2019 afecta a 3 documentos básicos del mismo:

- El **DB SI Seguridad en caso de incendio**.- Sección SI 2 Propagación exterior
- El **DB HE Ahorro de energía**.- Se reforma por completo
- El **DB HS Salubridad**.- Se añade una nueva sección: HS6 Protección contra el radón

Esta modificación se publica en el BOE el día 27 de diciembre de 2019 y entra en vigor al día siguiente, 28 de diciembre de 2019. Sin embargo se establece un período voluntario de aplicación de 6 meses, por lo que su obligatoriedad comienza el 28 de junio de 2020 (NOVEDAD: El Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19, retrasa esta entrada en vigor en tantos días naturales como dure dicho estado).

## MODIFICACIONES DEL CTE 2019

### 1 DB SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO 2019

La modificación del documento básico Seguridad en caso de incendio es muy pequeña y afecta exclusivamente a la propagación exterior en **fachadas ventiladas** y **fachadas SATE**, en lo que atañe a la clase de reacción al fuego de los materiales que las componen.

La **clasificación al fuego de los materiales** se define por Euroclases, que van, de mejor a peor, desde la **A1** (No combustible), pasando por **A2, B, C, D y E**, terminando en la letra **F** (Materiales que no se han ensayado y, por tanto, no se ha determinado su comportamiento). Existen 2 clasificaciones adicionales: **Opacidad de humos**, de mejor a peor **s1, s2 y s3** y **Caída de gotas o partículas inflamadas**, de mejor a peor **d0, d1 y d2**.

Euroclase	Contribución al incendio	Clasificaciones adicionales	
<b>A1</b>	No combustible	Opacidad de los humos "s" (smoke)	Caída de gotas o partículas inflamadas "d"
<b>A2</b>	Poco combustible, no causa Flashover		
<b>B</b>	No causa Flashover	s1: baja s2: media s3: alta opacidad de humos	d0: nula d1: media d2: alta caída de gotas o partículas
<b>C</b>	Flashover a los 10 minutos		
<b>D</b>	Flashover antes de 10 minutos		
<b>E</b>	Flashover antes de 2 minutos		
<b>F</b>	No se ha determinado el comportamiento		

**Flashover** = combustión súbita generalizada

### Exigencias DB SI 2013

En el DB SI 2013 se distinguía entre 2 alturas de fachada hasta 18 m y más 18 m.

Altura total de fachada	$h \leq 18 \text{ m}$	$h > 18 \text{ m}$
Sistemas constructivos fachada SATE ocupando > 10% superficie		B-s3,d2
Sistemas de aislamiento en cámaras ventiladas	Sin clase + barreras B-s3,d2	B-s3,d2
Hasta 3,5 m de altura sobre rasante o cubierta accesible al público, acabados de fachada SATE y de cámara ventilada	B-s3,d2	

Para fachadas SATE con  $h \leq 18 \text{ m}$  ( $\approx$  Bajo + 5) no se exigía ninguna clase de reacción al fuego. En todos los casos, la clasificación a humos es la peor, s3 y la caída de gotas la media, d2. En las fachadas ventiladas con  $h \leq 18 \text{ m}$  no se exigía clase de reacción al fuego si llevaba barrera cortafuegos en los tramos protegidos de fachada.

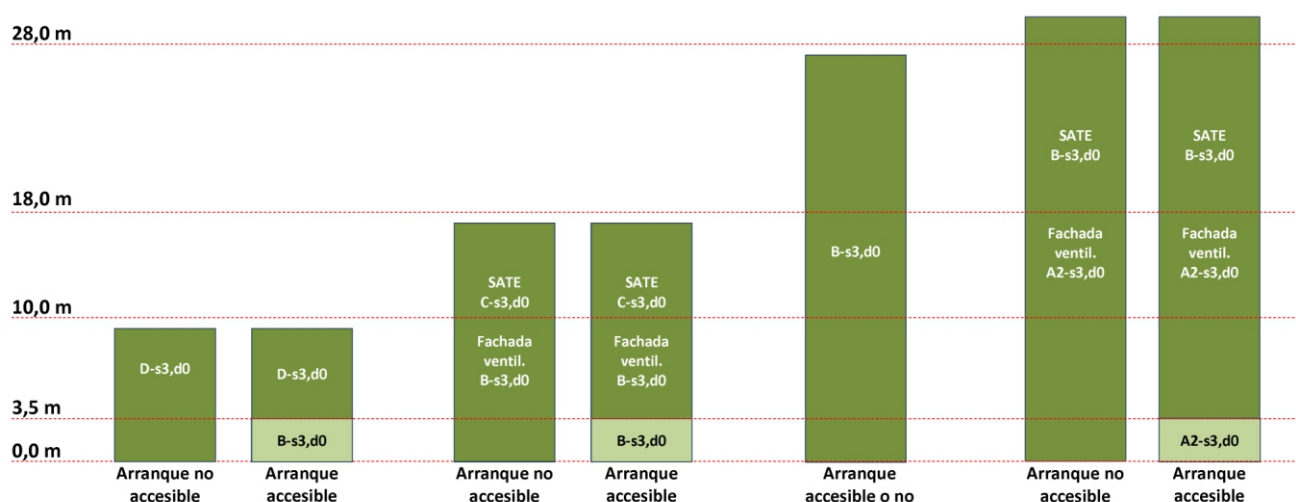
### Exigencias DB SI 2019

Se dividen en 4 los tramos de altura: hasta 10 m, hasta 18 m, hasta 28 m y más de 28 m.

Altura total de fachada	h ≤ 10 m	h ≤ 18 m	h ≤ 28 m	h > 28 m
Sistemas constructivos fachada SATE ocupando > 10%	D-s3,d0	C-s3,d0	B-s3,d0	
Sistemas de aislamiento en cámaras ventiladas	D-s3,d0	B-s3,d0		A2-s3,d0
Hasta 3,5 m de altura sobre rasante o cubierta accesible al público, acabados de fachada SATE y de cámara ventilada	B-s3,d0			

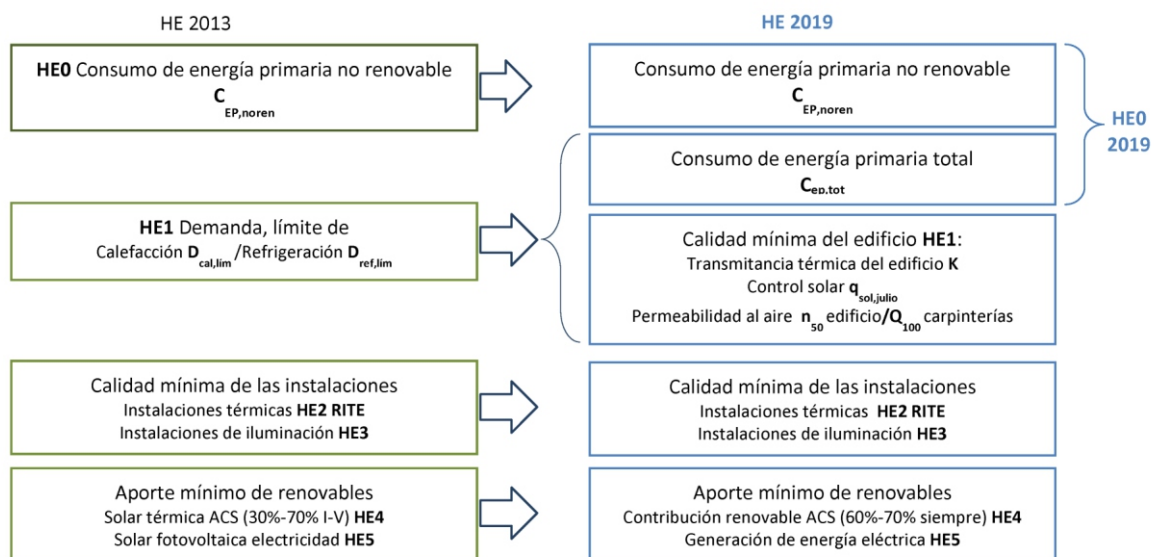
Se conserva el valor de humos, s3, pero el de caída de gotas se endurece hasta el mejor, d0, ya que esta caída puede dificultar mucho la evacuación del edificio. Se establecen clases de reacción al fuego para todos los casos y todas las alturas y para alturas de más de 28 m se endurece la clase de reacción al fuego en arranque de 3,5 m en las dos fachadas y para toda la fachada en fachadas ventiladas hasta la clase A2.

En el esquema siguiente se resumen las modificaciones del DB SI2 2019:



### 2 DB HE AHORRO DE ENERGÍA 2019

La estructura del DB HE 2019 no varía con respecto a la del DB HE 2013, conservándose las mismas secciones, aunque con denominaciones un poco distintas para adaptarse al nuevo contenido. Así, se sigue configurando en 6 secciones HEO, HE1, HE2, HE3, HE4 y HE5, cuyo contenido va encaminado a los mismos objetivos que en 2013, pero con distinta exigencia:



## HEO LIMITACIÓN DEL CONSUMO

El ámbito de aplicación y un resumen de sus exigencias se refleja en el cuadro siguiente:

HEO Limitación del consumo energético				
NUEVO		EXISTENTE		
<b>Todos los casos excepto:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Edificios protegidos</li><li>- Construcciones provisionales (&lt; 2 años)</li><li>- Edificios industriales, de defensa o agrícolas de baja demanda energética</li><li>- Edificios aislados Sutil &lt; 50 m<sup>2</sup></li></ul>		<b>Ampliación</b> Si S <sub>útil</sub> > 50 m <sup>2</sup> y la ampliación incrementa + 10% S <sub>útil</sub> o V	<b>Cambio uso a residencial privado</b> S <sub>útil</sub> > 50 m <sup>2</sup>	<b>Reforma</b> > 25% envolvente + cambio de instalaciones de generación térmica
CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA.- Aplicación independiente para cada una de las partes con uso diferenciado				
ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE				
C <sub>ep,nren</sub>	RESIDENCIAL PRIVADO Tabla 3.1.a HEO		RESIDENCIAL PRIVADO Tabla 3.1.a HEO	
	OTROS USOS Tabla 3.1.b HEO			
ENERGÍA PRIMARIA TOTAL				
C <sub>ep,tot</sub>	RESIDENCIAL PRIVADO Tabla 3.2.a HEO		RESIDENCIAL PRIVADO Tabla 3.2.a HEO	
	OTROS USOS Tabla 3.2.b HEO			
EDIFICIO DE CONSUMO DE ENERGÍA CASI NULO			⇒ Edificio nuevo o existente que cumple exigencias de HEO para edificios nuevos	
HORAS FUERA DE CONSIGNA				
% <sub>FC</sub>	Número de horas fuera de consigna < 4% Horario de ocupación			

En el DB HEO 2019 se limita el **consumo de energía primaria no renovable**, como en HEO 2013, aunque se endurecen las exigencias. La novedad es que también se limita el **consumo de energía primaria total**, por lo que no se puede consumir la energía renovable que se quiera, lo cual es una manera de **limitar indirectamente la demanda**, es decir, reducir el consumo a costa de reducir el numerador de la ecuación CONSUMO = DEMANDA / RENDIMIENTO. También se limita en HEO el **número de horas fuera de consigna a un 4% de las horas de ocupación**.

### EDIFICIO DE CONSUMO CASI NULO

Se considera edificio de consumo casi nulo al edificio nuevo o existente que cumple el DB HEO 2019 en sus exigencias correspondientes a edificios nuevos.

## HE1 CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

El ámbito de aplicación y un resumen de sus exigencias se refleja en el cuadro siguiente:

HE1 Condiciones para el control de la demanda energética				
NUEVO		EXISTENTE		
<b>Todos los casos excepto:</b> - Edificios protegidos - Construcciones provisionales (< 2 años) - Edificios industriales, de defensa o agrícolas de baja demanda energética - Edificios aislados Sutil < 50 m <sup>2</sup>		Ampliación	Cambio de uso	Reforma > 25% envolvente
				Reforma < 25% envolvente
CONDICIONES DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA				
AISLAMIENTO TÉRMICO				
U <sub>lím</sub>	Tabla 3.1.1.a HE1.- Se aplica a todos los elementos de la envolvente			Se aplica a 1 y 2
K <sub>lím</sub>	RESIDENCIAL PRIVADO Tabla 3.1.1.b HE1 OTROS USOS Tabla 3.1.1.c HE1		RESID. PRIV. Tabla 3.1.1.b HE1 OTROS USOS Tabla 3.1.1.c HE1	
CONTROL SOLAR				
q <sub>sol;jul</sub>	Tabla 3.1.2.HE1			
PERMEABILIDAD AL AIRE				
Q <sub>100</sub>	Tabla 3.1.3.a HE1			Se aplica a 1 y 2
n <sub>50</sub>	SOLO RESIDENCIAL CON Su > 120 m <sup>2</sup> Tabla 3.1.3.b HE1			
LIMITACIÓN DE DESCOMPENSACIONES ENTRE UNIDADES DE USO				
U <sub>lím</sub>	Tabla 3.2 HE1 Particiones interiores			Se aplica a 1 y 2
LIMITACIÓN DE CONDENSACIONES EN LA ENVOLVENTE TÉRMICA				

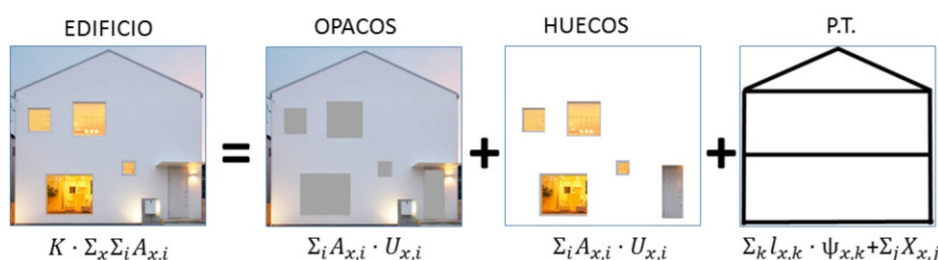
1 Elementos que se sustituyan, se incorporen o se modifiquen sustancialmente

2 Elementos que vean modificadas sus condiciones interiores o exteriores como resultado de una intervención suponiendo un incremento de las necesidades energéticas

La demanda no se limita de una forma directa, como en el DB HE 2013, sino que se centra en el diseño de la parte pasiva de influencia en el consumo (envolvente térmica) y se exige una calidad mínima del edificio a través de la limitación de los siguientes indicadores:

1. El **coeficiente de transmitancia térmica global de la envolvente térmica K**, que engloba la transmitancia térmica de los cerramientos opacos, de los huecos y de los puentes térmicos, calculando un valor medio de transmitancia térmica del edificio.

$$K = \Sigma_x \cdot b_{tr,x} [\Sigma_i A_{x,i} \cdot U_{x,i} + \Sigma_k l_{x,k} \cdot \psi_{x,k} + \Sigma_j X_{x,j}] / \Sigma_x \Sigma_i b_{tr,x} \cdot A_{x,i}$$



2. El **control solar en el mes de julio, q<sub>sol;jul</sub>**, que evalúa la efectividad de los dispositivos de sombra móviles (toldos, cortinas o persianas) cuando están activados.

$$q_{sol,jul} = Q_{sol,jul} / A_{util} = (\Sigma_k F_{sh;obst} \cdot g_{gl;sh;wi} \cdot (1 - F_F \cdot A_{w;p} \cdot H_{sol;jul})) / A_{util}$$

En este apartado cobra especial relevancia la transmitancia de energía solar de huecos para distintos dispositivos de sombra móvil,  $g_{gl;sh;wi}$ , cuyo valor se puede encontrar en el documento de apoyo del DB HE1, *DA DB HE1 sobre Parámetros característicos de la envolvente*, en la tabla 12, en función del tipo de dispositivo (persianas, toldos o cortinas), del tipo de vidrio, de si la protección es exterior o interior y del color de la protección.

**Tabla 12 Transmitancia total de energía solar de huecos para distintos dispositivos de sombra móvil ( $g_{gl;sh;wi}$ )**

Factor de transmitancia solar del dispositivo de protección solar		Protección exterior				Protección interior			
		Factor de reflexión ( $p_{e,n}$ )				Factor de reflexión ( $p_{i,n}$ )			
$T_{e,s}$	Tipo de vidrio	blanco	pastel	oscuro	negro	blanco	pastel	oscuro	negro
0 (p.ej: persianas)	Vidrio sencillo	0,06	0,11	0,15	0,19	0,34	0,43	0,54	0,66
	Vidrio doble	0,05	0,08	0,11	0,14	0,34	0,43	0,53	0,63
	Vidrio doble bajo emisivo	0,03	0,05	0,08	0,10	0,34	0,42	0,51	0,59
	Vidrio triple bajo emisivo	0,03	0,05	0,06	0,08	0,30	0,34	0,38	0,41
0,2 (p.ej: toldos)	Vidrio sencillo	0,22	0,27	0,31	0,33	0,39	0,51	0,62	0,68
	Vidrio doble	0,20	0,23	0,26	0,28	0,39	0,50	0,60	0,65
	Vidrio doble bajo emisivo	0,17	0,20	0,22	0,23	0,39	0,48	0,56	0,61
	Vidrio triple bajo emisivo	0,13	0,15	0,16	0,17	0,32	0,36	0,40	0,42
0,4 (p.ej: cortinas)	Vidrio sencillo	0,41	0,43	0,45	0,47	0,53	0,59	0,65	0,71
	Vidrio doble	0,36	0,38	0,39	0,41	0,51	0,56	0,61	0,66
	Vidrio doble bajo emisivo	0,33	0,34	0,35	0,36	0,49	0,53	0,58	0,62
	Vidrio triple bajo emisivo	0,24	0,25	0,26	0,27	0,37	0,38	0,40	0,42

3. La limitación de la **permeabilidad al aire a 50 Pa**,  $n_{50}$ , de toda la envolvente térmica, incluidos tanto los cerramientos opacos, como los huecos (la permeabilidad al aire de huecos a 100 Pa,  $Q_{100}$ , ya se limitaba en el DB HE1 2013, pero se sube un escalón en el DB HE 2019:  $50 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2 \rightarrow 27 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$  y  $27 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2 \rightarrow 9 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$ ). Esta limitación de la permeabilidad al aire de los edificios se puede justificar mediante el ensayo de '*Puerta soplante*' (*Blower Door Test*).

El valor de la relación del cambio de aire a 50 Pa,  $n_{50}$ , puede calcularse, a partir de la siguiente expresión (Anejo H del DB HE 2019):

$$n_{50} = 0,629 \cdot (C_o \cdot A_o + C_h \cdot A_h) / V$$

donde:

- $n_{50}$  es el valor de la relación del cambio de aire a 50Pa;
- $V$  es el volumen interno de la envolvente térmica, en  $[\text{m}^3]$ ;
- $C_o$  es el coeficiente de caudal de aire de la parte opaca de la envolvente térmica, expresada a 100 Pa, en  $[\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2]$ , obtenido de la tabla a-Anejo H;
- $A_o$  es la superficie de la parte opaca de la envolvente térmica, en  $[\text{m}^2]$ ;
- $C_h$  es la permeabilidad de los huecos de la envolvente térmica, expresada a 100Pa, en  $[\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2]$ , según su valor de ensayo;
- $A_h$  es la superficie de los huecos de la envolvente térmica, en  $[\text{m}^2]$ .

**Tabla a-Anejo H. Valores de referencia del coeficiente de caudal de aire para la parte opaca de la envolvente térmica,  $C_o$   $[\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2]$  (100 Pa)**

Tipo de edificio	$C_o$
Nuevo o existente con permeabilidad mejorada	16
Existente	29

Además se siguen manteniendo, aunque algunas más endurecidas, las siguientes exigencias de HE1 2013:

4.  $U_{\text{límite}}$  para los distintos componentes de la envolvente.
5. Limitación de descompensaciones, exigiendo una transmitancia mínima para las particiones interiores entre unidades de mismo o distinto uso y con zonas comunes.
6. Limitación de condensaciones.

Esta forma de limitar la demanda y el consumo es una manera de conseguir que se preste especial atención a la **envolvente térmica**, evitando descuidar esta y arreglarlo después, por ejemplo, poniendo recuperador de calor en la ventilación.

**ANEJO E DEL DB HE 2019.**- Para cumplir el límite del coeficiente K, en el Anejo E del DB HE 2019 se indican unos valores orientativos de transmitancias de los distintos cerramientos para las diferentes zonas climáticas.



### Anejo E Valores orientativos de transmitancia

1 La tabla a-Anejo E aporta valores orientativos de los parámetros característicos de la envolvente térmica que pueden resultar útiles para el predimensionado de soluciones constructivas de edificios de uso residencial privado, para el cumplimiento de las condiciones establecidas para el coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente (apartado 3.1.1 – HE1):

Tabla a-Anejo E. Transmitancia térmica del elemento,  
U [W/m<sup>2</sup> K]

	Zona Climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior, $U_{a, U_s}$	0,56	0,50	0,38	0,29	0,27	0,23
Cubiertas en contacto con el aire exterior, $U_c$	0,50	0,44	0,33	0,23	0,22	0,19
Elementos en contacto con espacios no habitables o con el terreno, $U_r$	0,80	0,80	0,69	0,48	0,48	0,48
Huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana), $U_{h, U_p}$	2,7	2,7	2,0	2,0	1,6	1,5

Los valores de esta tabla son para la intervención en la globalidad del edificio, es decir, para edificios nuevos o intervenciones sobre edificios existentes que afecten a la globalidad de la envolvente térmica (>25%).  
Para el caso de reformas que afecten a <25% de la envolvente térmica los valores límite de transmitancia térmica para los diferentes elementos constructivos son los de la tabla 3.1.1.a-HE1

2 Los valores anteriores presuponen un correcto tratamiento de los puentes térmicos.

De acuerdo con estos valores, para un muro de fachada en A Coruña, zona climática C, harían falta **10 cm** de XPS de  $\lambda = 0,034$  w/mK.

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,015	0,550	1125	1000	
2	1/2 pie IP métrico o catalán 60 mm < G < 80	0,115	0,583	1020	1000	
3	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [	0,100	0,034	38	1000	
4	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,075	0,450	220	1000	
5	Enlucido de yeso aislante 500 < d < 600	0,015	U_M [0,28		0	1000
6			U_C [0,28			
			U_S [0,28			

Para un suelo exterior con el mismo aislante, **10 cm**.

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Plaqueta o baldosa cerámica	0,020	1,000	2000	800	
2	Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,030	0,550	1125	1000	
3	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [	0,100	0,034	38	1000	
4	Con capa de compresión -Canto 250 mm	0,250	U_M [0,30		0	1000
5	Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,015	U_C [0,30		0	1000
6			U_S [0,29			

Para un cubierta exterior con el mismo aislante, **13 cm**.

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Esquisto Pizarra [2000 < d < 2800]	0,020	2,200	2400	1000	
2	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [	0,130	0,034	38	1000	
3	FU Entrevigado cerámico -Canto 300 mm	0,300	U_M [0,23		0	1000
4	Enlucido de yeso aislante 500 < d < 600	0,015	U_C [0,23		0	1000
5			U_S [0,22			

Para una partición interior con EPS con  $\lambda=0,037$  w/mK, **5 cm**.

Nombre	e	lambda	mu	R	U
BC con mortero convencional espesor 140 mm	14	0,443	10	0,316027	3,164286
EPS Poliestireno Expandido [ 0.037 W/[mK]]	5	0,0375	20	1,333333	0,7500
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	8	0,432	10	0,185185	5,400
TOTALES	27	0		2,095	0,477

Un hueco de ventana en A Coruña:

Vidrios: dobles bajo emisivos 0,03-01

Marco: PVC de 3 cámaras

Aun con estas características, la U de la ventana es 1,98 w/m<sup>2</sup> K en zona climática C.

Como novedad en la definición de huecos en la HULC:

- Incremento de transmitancia por cajas de persiana
- Dispositivos de sombra móvil  $g_{gl;sh,w}$

Nombre: Ventanas

Propiedades

Grupo Vidrio: Dobles bajo emisivos 0.03-0.1 en posición vertic. ▾

Vidrio: VER\_082\_412-331 ▾

Grupo Marco: De PVC en posición vertical ▾

Marco: VER\_PVC tres cámaras ▾

% hueco cubierto por el marco: 30,00 ☐ ¿Es una puerta?

Incremento de transmitancia por intercalarios y cajones de persiana integrados: 10,00 %

Permisibilidad al aire: 9,00 m/hm<sup>2</sup> a 100 Pa

Transmitancia total de energía solar del acristalamiento con dispositivos de sombra móvil activados ( $g_{gl;sh,w}$ ): 0,20

U\_H: 1,98 [W/m<sup>2</sup>K]

### ANEJO C CONSIDERACIONES PARA LA DEFINICIÓN DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA

Existen modificaciones relevantes en la definición de la envolvente térmica con respecto al DB HE 2013. La definición del DB HE 2019 es la siguiente:

*La envolvente térmica está compuesta por todos los cerramientos y particiones interiores, incluyendo sus puentes térmicos, que delimitan todos los espacios habitables del edificio o parte del edificio. No obstante, a criterio del proyectista:*

- a) *podrá incluirse alguno o la totalidad de los espacios no habitables.*  
*Esto permite incorporar a la envolvente térmica un local de instalaciones o un garaje en una vivienda unifamiliar, en caso de que resulte más interesante por cuestiones constructivas o de otra índole.*
- b) *podrán excluirse espacios tales como:*
  - I. *espacios habitables que vayan a permanecer no acondicionados durante toda la vida del edificio, tales como **escaleras, ascensores o, pasillos no acondicionados,***
  - II. *espacios muy ventilados, con una ventilación permanente de, al menos, 10 dm<sup>3</sup>/s por m<sup>2</sup> de área útil de dicho espacio,*
  - III. *espacios con grandes aberturas permanentes al exterior, de al menos 0,003 m<sup>2</sup> por m<sup>2</sup> de área útil de dicho espacio.*

La nueva definición parece más razonable que la de 2013, en la que los espacios comunes de edificios de vivienda (portal, rellanos y escaleras) se consideraban, no solo habitables, que lo siguen siendo con el DB HE 2019, sino también acondicionados.

### HE2 RITE

En esta sección del DB HE 2019, que consiste en el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, no se produce ninguna modificación, aunque se espera una modificación inminente para adaptarse a la normativa europea.

*Este artículo continuará en la DEPLANO nº 43*

